



Väylävirasto
Trafikledsverket

Itä-Suomen junayhteyksien kehittämismvaihtoehtojen arviointi

Tiivistelmä

Väyläviraston julkaisu 16/2020

Sisällysluettelo

Arviointityön lähtökohta, sisältö ja tavoitteet	s. 3
Vaihtoehdot	s. 4-5
Rataverkon investointikustannukset	s. 6
Matka-ajat, vuorotarjonta ja vaikutukset	s. 7-11
Pietarin liikenne	s. 12
Porvoon suunnan liikenne	s. 13
Tavaraliikenne	s. 14
Kustannustehokkuus ja laajemmat taloudelliset vaikutukset	s. 15-16
PÄÄTELMÄT	s. 17

Helsingissä toukokuussa 2020

Väylävirasto

Lähtökohtana LVM:n toimeksianto:

Arvioitava, miten henkilöliikenteen matka-aikoja Helsingin seudun ja itäisen Suomen välillä voitaisiin nopeuttaa ja raideverkon palvelutasoa parantaa myös kansainväliset yhteydet huomioiden

- nykyisen rataverkon ominaisuuksia parantamalla
- ratakapasiteettia lisäämällä uusissa ratakäytävissä Porvoon kautta Kouvolaan tai Porvoon ja Kotkan kautta Luumäelle.

Arviointityön sisältö ja tavoitteet

- Arvioidaan toimenpidekokonaisuuksia, jotka sisältävät toimia nykyisten ratojen, uusien ratayhteyksien, junakaluston ja junien vuorotarjonnan osalta.
- Edistetään keskusteluja kehittämisvaihtoehtoista alueellisten toimijoiden kanssa.
- Tuotetaan päätöksentekoa tukevaa aineistoa valtakunnallista liikennejärjestelmäsuunnitelmaa varten.

Nykyiseen rataverkkoon perustuvat vaihtoehdot

Vertailuvaihtoehto (ve 0).

- Lentorata ja nopeutustoimet Luumäki-Imatra toteutuneet.
- Liikennöinti IC-tyyppisellä kalustolla.

Vaihtoehto 1a

- Pienimuotoisia nopeuttamistoimia Kouvola-Kuopio ja Imatra-Joensuu.
- Liikennöinti IC-tyyppisellä kalustolla.

Vaihtoehto 1b

- Laajemmin nopeuttamistoimia Kouvola-Kuopio ja Imatra-Joensuu.
- Liikennöinti nopealla kalustolla.
- Yksi junapari/vrk lisää Kuopioon ja Joensuuhun.



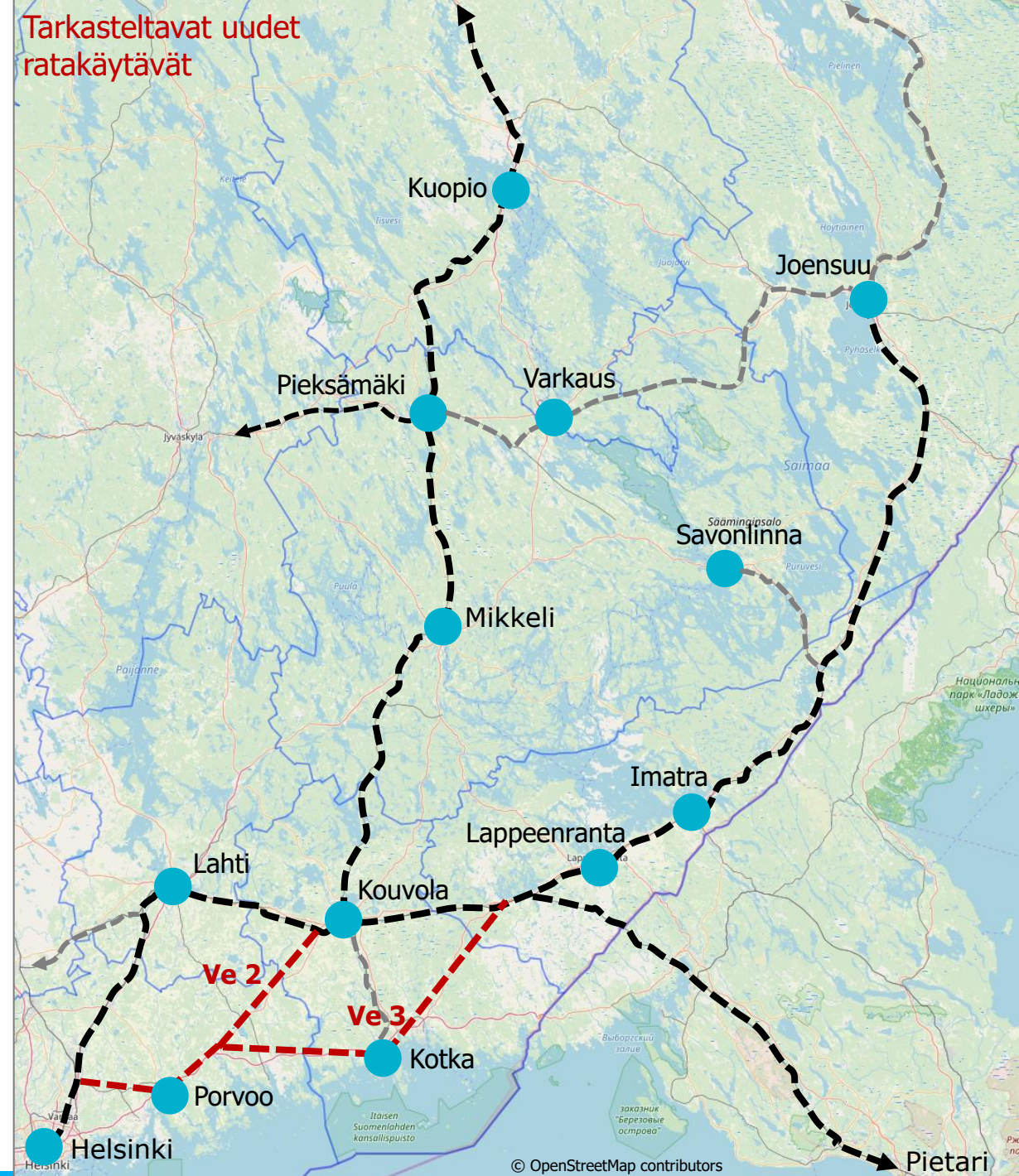
Uusiin ratakäytäviin perustuvat vaihtoehdot

Vaihtoehto 2

- Sisältää myös vaihtoehdon 1b toimet.
- Uusi ratayhteys **Lentorata-Porvoo-Kouvola** nopeustasolla 220-250 km/h.
- Kuopioon ja Joensuuhun kaksi junaparia/vrk enemmän kuin vertailuvaihtoehdossa.
- Lahti-Helsinki –välille poistuvia kaukojunia korvaavia nopeita junayhteyksiä.

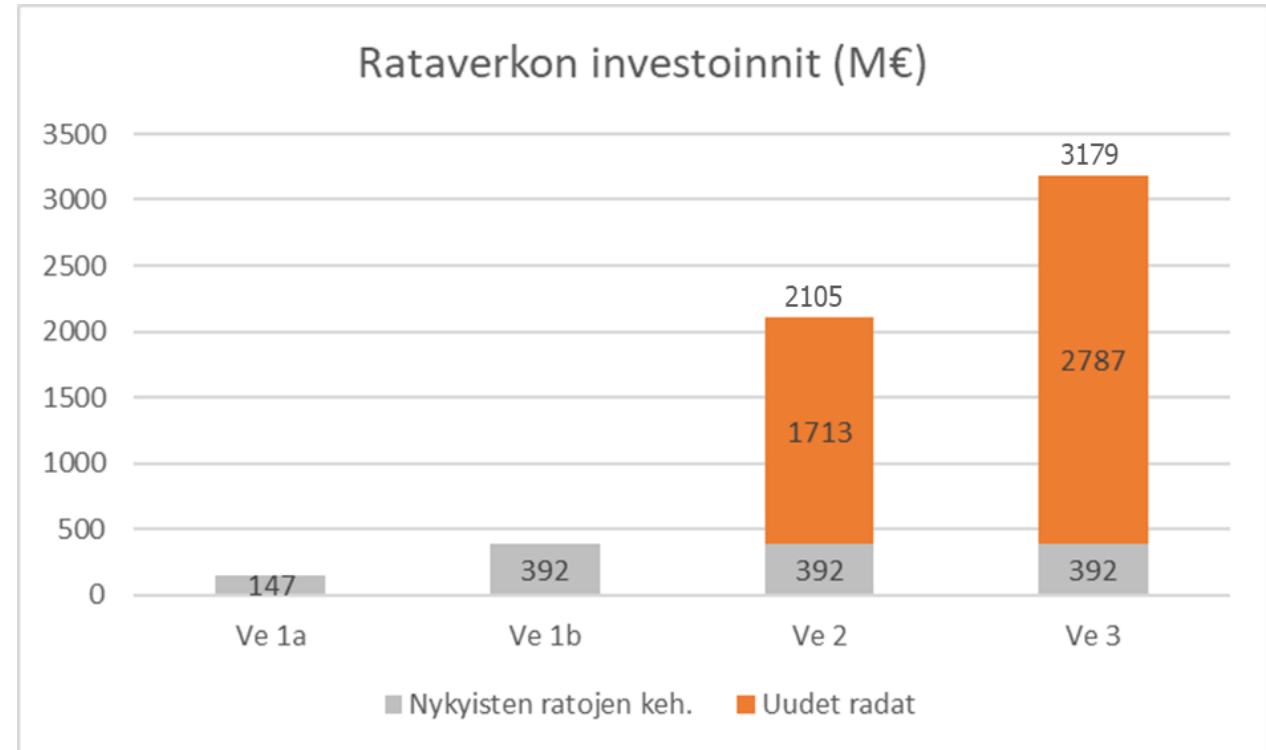
Vaihtoehto 3

- Sisältää myös vaihtoehdon 1b toimet.
- Uusi ratayhteys **Lentorata-Porvoo-Kotka-Luumäki** nopeustasolla 220-250 km/h.
- Kuopioon yksi ja Joensuuhun kaksi junaparia/vrk enemmän kuin vertailuvaihtoehdossa.
- Imatra-Lahti-Helsinki –reitille poistuvia kaukojunia korvaavia nopeita junayhteyksiä.



Rataverkon investointikustannukset

- Kustannusarviot (MAKU130, 2010=100) koskevat rataverkon kehittämisinvestointeja. Liikennöitävyyden ylläpitämiseksi tarvittavat investoinnit eivät sisälly lukuihin.
- Investoinnit eivät sisällä uusien oikoratojen mahdollisen tavaraliikenteen edellyttämiä yhdysraiteita tai ratageometrian muutoksia.
- Kustannusarvioita tulee pitää suunnitelmien yleispiirteisyyden vuoksi alustavina.
- Vaihtoehdot 2 ja 3 edellyttävät lisäksi Lentoradan toteuttamista (kustannusarvio noin 2,65 mrd. euroa).



Matka-aikojen muutokset

Vaihtoehto 1a

- Kouvola-Kuopio nopeutuu noin 4 minuuttia
- Imatra-Joensuu nopeutuu noin 9 minuuttia.

Vaihtoehto 1b

- Kouvola-Kuopio nopeutuu noin 15 minuuttia
- Imatra-Joensuu nopeutuu noin 26 minuuttia
- Kerava-Imatra nopeutuu noin 5 minuuttia (nopeampi kalusto)

Vaihtoehto 2 Kerava-Kouvola

- nopeutuu nopeustasolla 220 km/h noin 13 minuuttia
- nopeutuu nopeustasolla 250 km/h noin 18 minuuttia.

Vaihtoehdossa 3 Kerava-Luumäki

- nopeutuu nopeustasolla 220 km/h noin 16 minuuttia
- nopeutuu nopeustasolla 250 km/h noin 22 minuuttia.

Kokonaismatka-aika Helsinkiin nopeutuu enimmillään

- Kuopiosta noin 28 minuuttia (ve 2)
- Joensuusta noin 44 minuuttia (ve 3).

Kaukojunayhteyksien matka-aika-arvio Helsinkiin

	Ve 0	Ve 1a	Ve 1b	Ve 2	ve 3
Lahti	0:49	0:49	0:47	0:49	0:47
Kouvola	1:17	1:17	1:14	1:04	1:14
Mikkeli	2:27	2:27	2:21	2:11	2:21
Kuopio	3:59	3:55	3:41	3:31	3:41
Lappeenranta	1:54	1:54	1:50	1:40	1:37
Imatra	2:17	2:17	2:12	2:02	1:59
Joensuu	4:04	3:55	3:33	3:23	3:20
Porvoo				0:32	0:32
Kotka					1:02

Kaukojunayhteyksien matka-aika-arviot Helsinkiin.

Matka-ajat nopeustasoilla 250 km/h



Väylävirasto
Trafikledsverket

Perustarkasteluissa on käytetty yhteiskuntataloudellisesti kokonaisedullisimmaksi arvioituja maksiminopeustasoja: uusilla radoilla ja Lahden oikoradalla 220 km/h, muilla 200 km/h.

Vieressä on esitetty matka-ajat esimerkkikaupungeista Helsinkiin myös skenaarioissa, joissa pyritään ratageometrian ja kaluston salliessa nopeustasoon 250 km/h:

Ve 1b 250 km/h

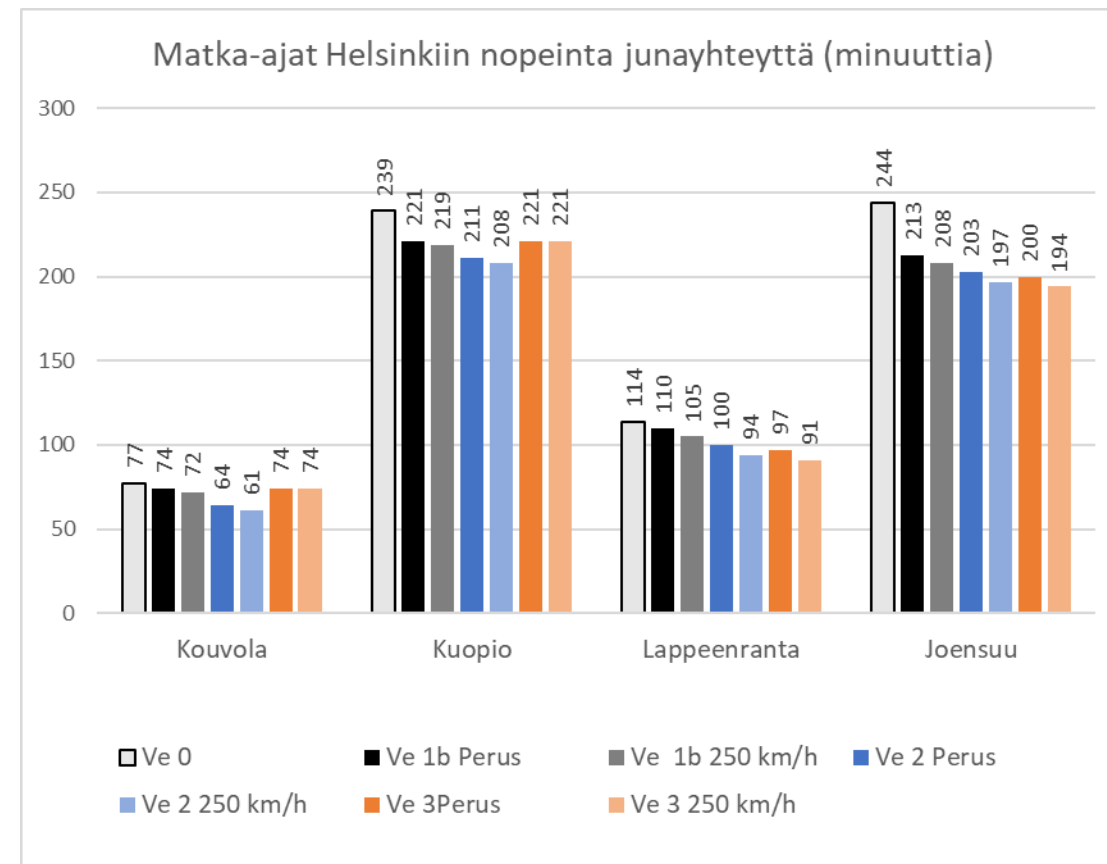
- Lahden oikoradalla nopeustaso noin 60 km:n matkalla 250 km/h
- Kouvola-Luumäki –osuudella 53 km:n matkalla nopeustaso 250 km/h (edellyttää toisen raiteen siirtoa).

Ve 2 250 km/h

- Nopeustaso uudella Kerava-Porvoo-Kouvola –osuudella pääosin 250 km/h
- Kouvola-Luumäki –osuudella 53 km:n matkalla nopeustaso 250 km/h (edellyttää toisen raiteen siirtoa).

Ve 3 250 km/h

- Nopeustaso uudella Kerava-Porvoo-Kotka-Luumäki –osuudella pääosin 250 km/h.



Kaukojunien kuvatut vuorotarjontamuutokset

Vaihtoehto 1a

- Ei muutoksia junamäärissä.

Vaihtoehto 1b

- Kuopiosta sekä Joensuusta Helsinkiin yksi lisävuoro/vuorokausi.

Vaihtoehto 2

- Kuopiosta sekä Joensuusta Helsinkiin kaksi lisävuoroa/vuorokausi.
- Itä-Suomen kaukojunat eivät kulje Lahden kautta. Lahdesta Helsinkiin korvaavia kaukojuna yhteyksiä 8 vuoroa/vrk.

Vaihtoehto 3

- Kuopiosta yksi ja Joensuusta Helsinkiin kaksi lisävuoroa/vuorokausi.
- Joensuu-Helsinki junat siirtyvät uudelle ratakäytävälle. Reitille Imatra-Kouvola-Lahti-Helsinki korvaavia kaukojunayhteyksiä 6 vuoroa/vuorokausi.

Kaukojunayhteydet Helsinkiin	Vuoroa/suunta (arki)			
	Ve 0 ja 1a	Ve 1b	Ve 2	ve 3
Lahti	17	18	8	14
Kouvola	17	18	19	14
Mikkeli	7	8	9	8
Kuopio	7	8	9	8
Lappeenranta	10	10	10	16
Imatra	10	10	10	16
Joensuu	6	7	8	8
Porvoo			19	10
Kotka				10

Kaukojunavuorojen määrä Helsinkiin arkivuorokaudessa.

Ennustetut vaikutukset junamatkustukseen

Vaihtoehdossa 1a muutokset vertailuvaihtoehtoon ve 0 nähden ovat hyvin pieniä.

Vaihtoehto 1b

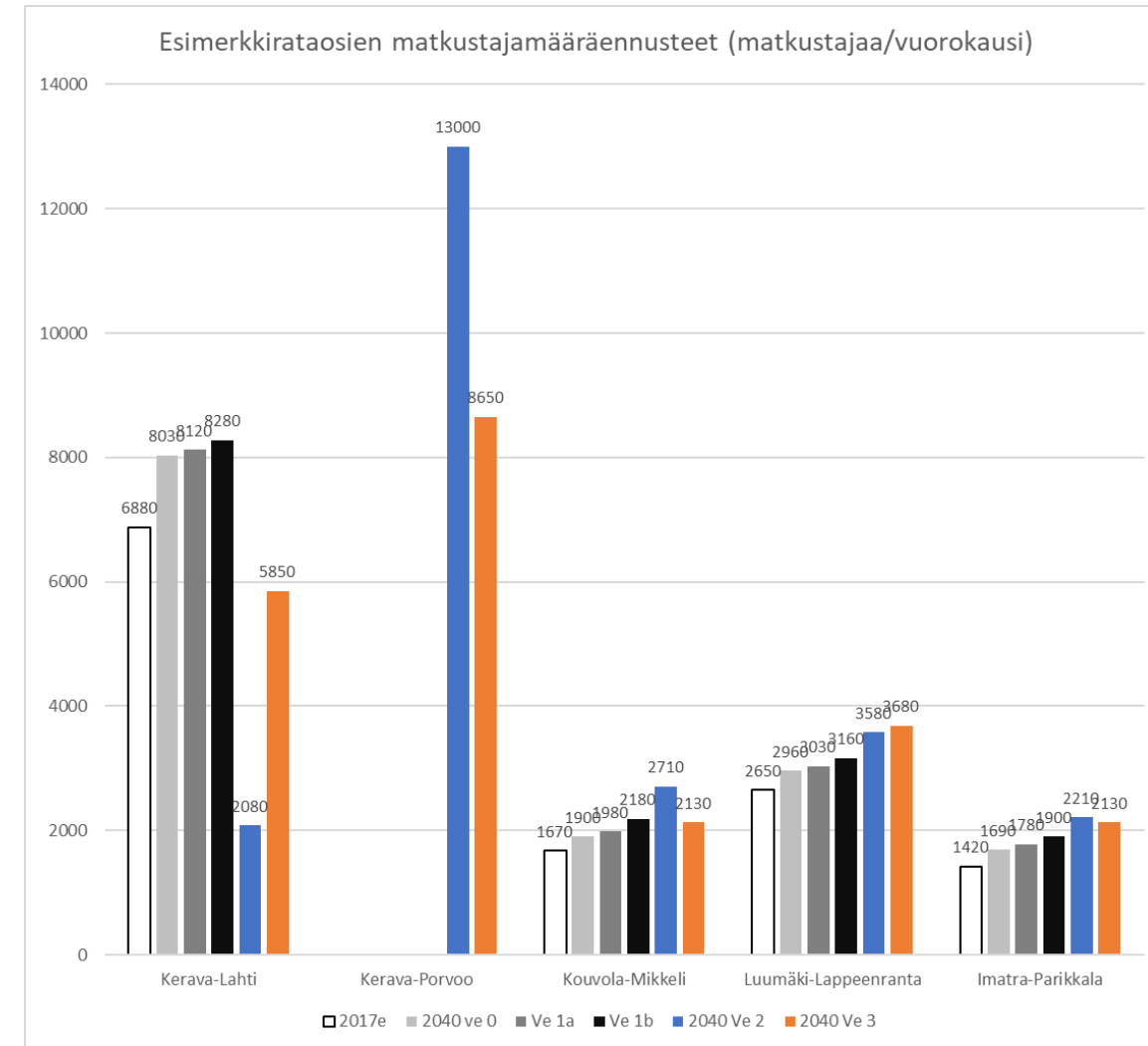
- yli 200 uutta junamatkaa/vrk (4 % keskeisen tarkastelualueen junamatkoista) vertailuvaihtoehtoon ve 0 nähden.
- Kasvu suhteellisesti voimakkainta Joensuussa ja Kuopiossa, noin 10 %.

Vaihtoehto 2

- 5100 uutta junamatkaa/vrk, joista 4400 välillä Porvoo-PKS.
- Itäisen Suomen muissa kaupungeissa kasvu keskimäärin 16 %.

Vaihtoehto 3

- 4400 uutta junamatkaa/vrk, joista 4000 kohdistuu Porvooseen tai Kotkaan.
- Itäisen Suomen muissa kaupungeissa kasvu keskimäärin 10 %.



Ennustetut vaikutukset tieliikenteeseen

Vaihtoehdossa 1a ja 1b muutokset ovat hyvin pieniä.

Vaihtoehto 2

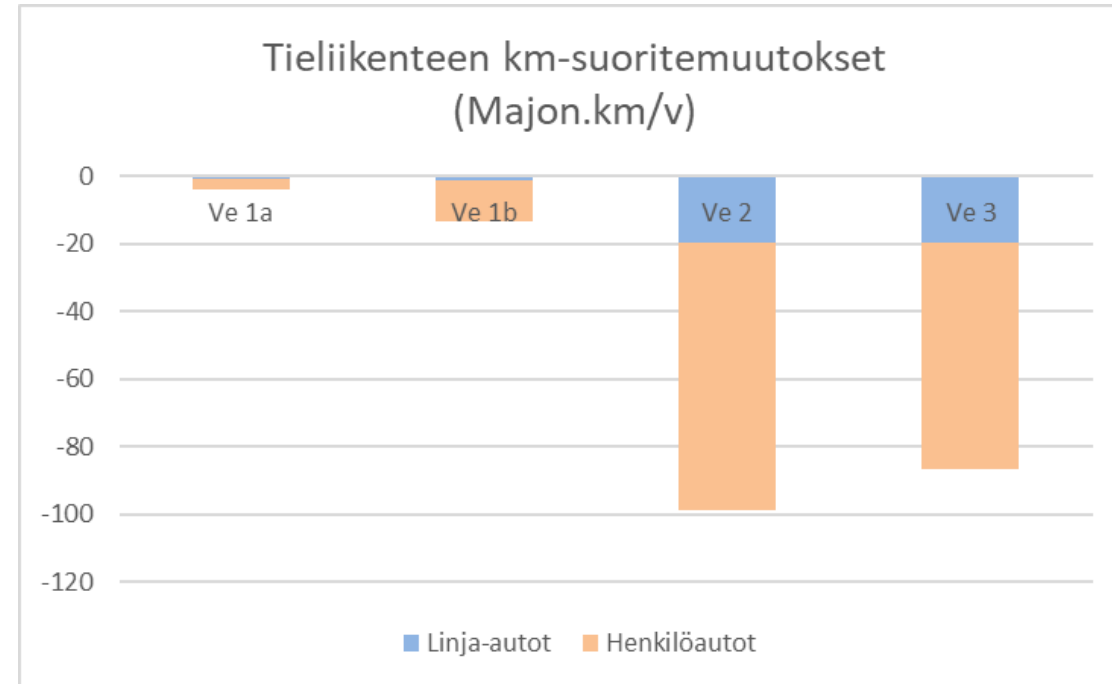
- Tieliikenne vähenee vuodessa noin 100 milj. ajon.km.
- Muutos vastaa noin 4000-5000 henkilöauton vuotuista ajomäärää.
- Tieliikenteen km-suoritteen vähenemä on noin 1,3 % Itä-Suomen ja noin 0,2 % Suomen kokonaismääristä.

Vaihtoehto 3

- Vaikutukset ovat samankaltaiset kuin vaihtoehdossa 2, mutta noin 15 % lievemmat.

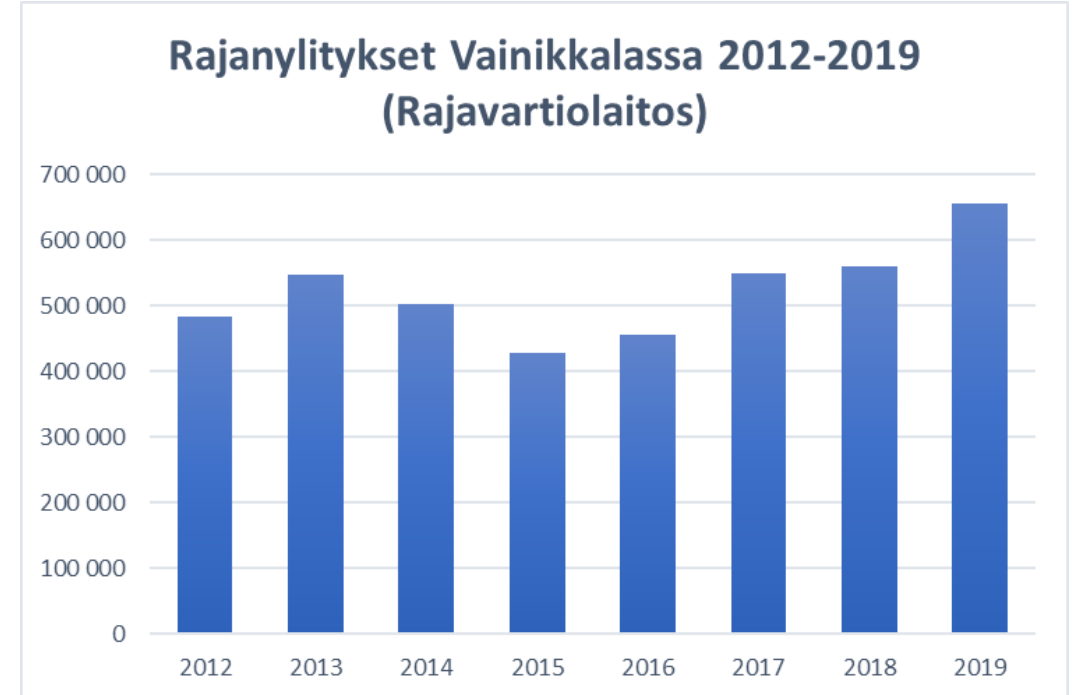
Tieliikenteen merkittäväällä vähenemisellä vaihtoehdossa 2 ja 3 on myönteiset vaikutukset tieliikenteen haittoihin. Kansallisten ilmastotavoitteiden perusteella voidaan kuitenkin arvioida, että vuoden 2040 jälkeen myös tieliikenne on pääosin sähköistettyä tai biopolttoaineilla kulkevaa.

Uudet ratakäytävät voivat myös synnyttää kuljetusmuotosiirtymiä maanteiltä rautateille erityisesti vaihtoehdossa 3. Näitä ei ole kuitenkaan kyetty arvioimaan työssä käytetyillä menetelmillä.



Pietarin liikenne

- Liikennöinti oletettu 250 km/h kalustolla.
- Pietarin yhteys nopeutuu Suomen puolella
 - vaihtoehdossa 2 noin 16 minuuttia
 - vaihtoehdossa 3 noin 22 minuuttia.
- Pietarin matkustajaliikenteen on oletettu kaksinkertaistuvan vuoden 2017 tasosta vuoteen 2040 mennessä.
- Pietarin liikenteen osuus oikoratavaihtoehtojen kokonaismatkustajahyödyistä on noin 15 %.
- Vaihtoehdossa 3 yhteydet Itä-Suomesta Pietariin voidaan järjestää ajamalla osa vuoroista Lahden kautta joko Helsingistä tai Tampereelta tai järjestämällä Luumäellä vaihtomahdollisuus kotimaan ja Pietarin junien välillä.
- Vaihtoehto 3 tarjoaa pitkällä aikavälillä parhaat edellytykset uuden, nykyistä lyhyemmän Pietarin radan rakentamiseen suoraan Kotkasta Viipuriin.



Porvoon suunnan liikenne

Vaihtoehto 2

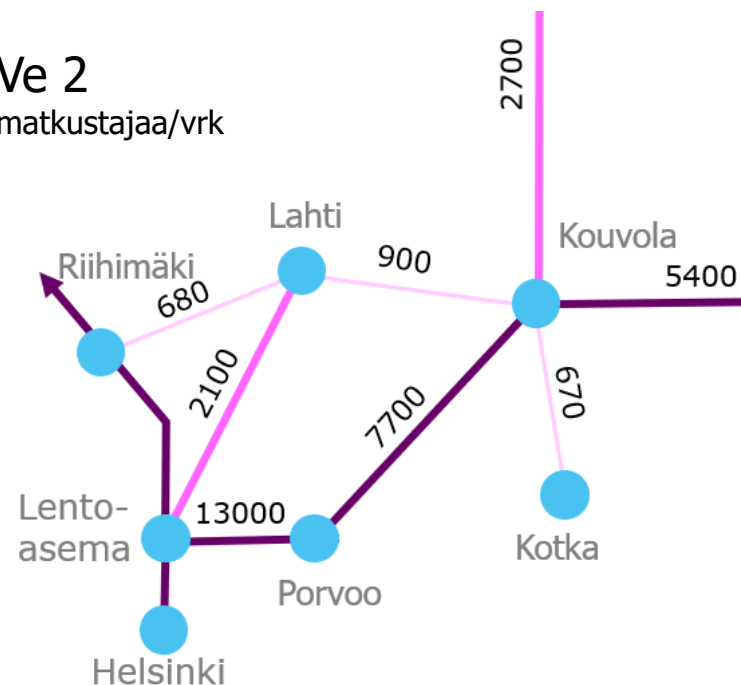
- Junayhteys nopeuttaa joukkoliikennematkoja Porvoosta Helsinkiin jopa puoli tuntia.
- Porvoossa pysähtyvät sekä Kuopion että Joensuun kaukojunat.
- Porvoon osuus kokonaismatkustajajhyödyistä on noin 28 %.

Vaihtoehto 3

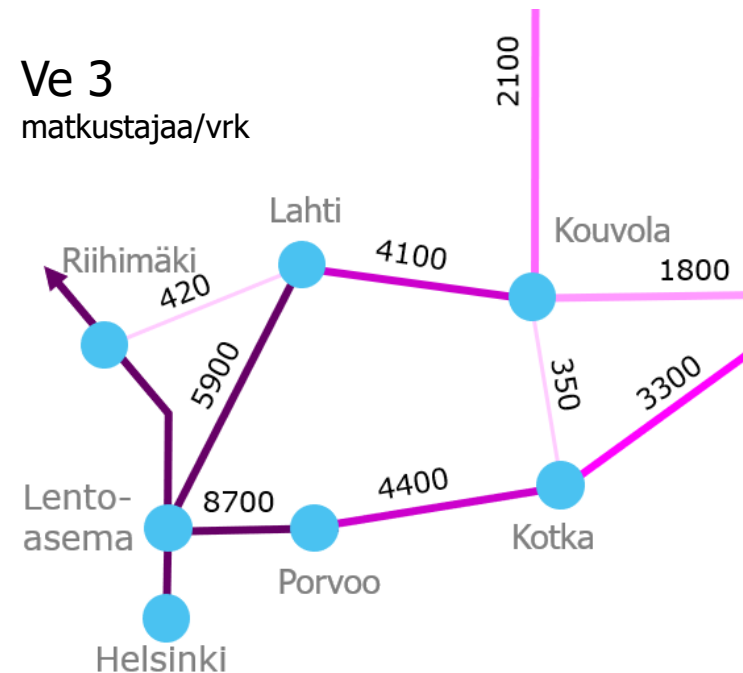
- Porvoossa ja Kotkassa pysähtyvät vain Joensuun kaukojunat.
- Kotkasta tehdään pidemmän etäisyyden takia selvästi vähemmän matkoja pääkaupunkiseudulle kuin Porvoosta.
- Porvoon osuus matkustajajhyödyistä on noin 21 % ja Kotkan noin 10 %.

Matkustajakuormitusten tasaamiseksi kaukojunaliikennettä on tarpeen täydentää vaihtoehdoissa 2 ja 3 Porvooseen ja mahdollisesti osin myös Kouvolaan tai Kotkaan saakka liikennöivillä lähijunilla.

Ve 2
matkustajaa/vrk

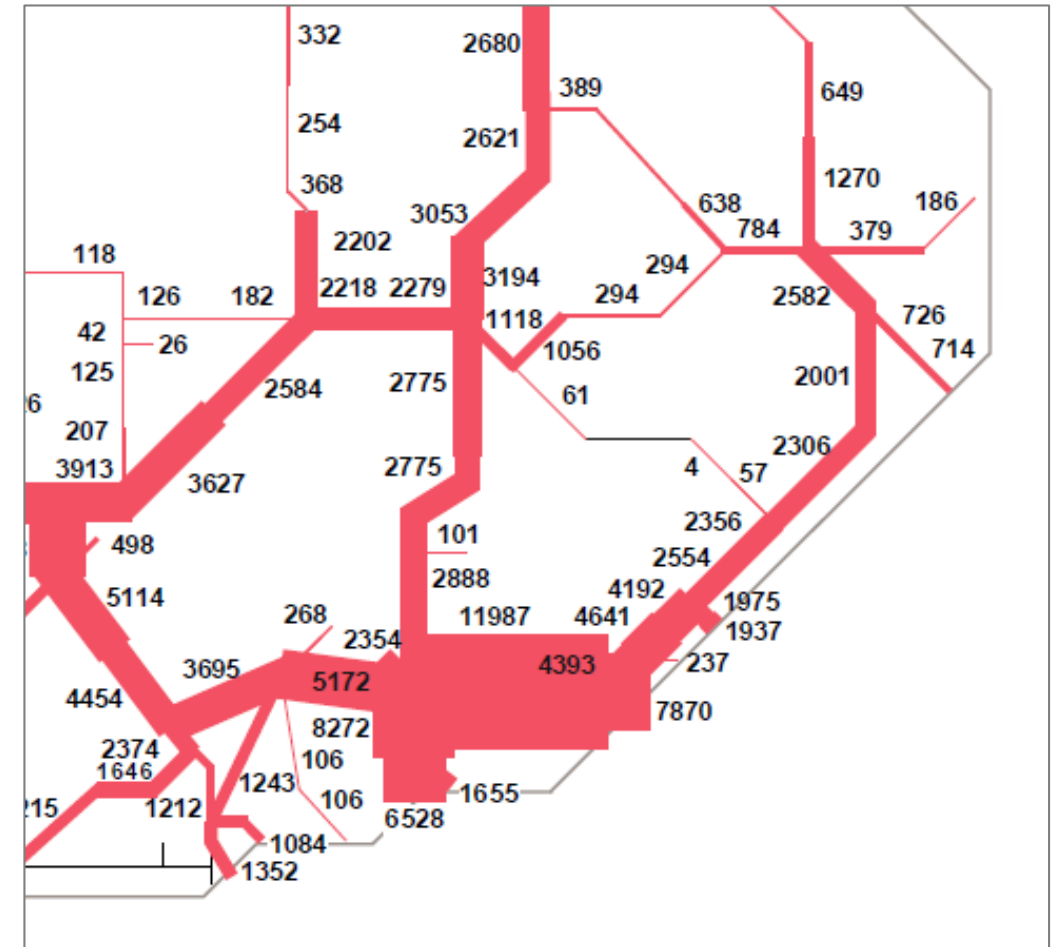


Ve 3
matkustajaa/vrk



Tavaraliikenne uusilla ratakäytävillä

- Tavaraliikenteen ohjaaminen uusille radoille edellyttää raideyhteyksien rakentamista satamiin johtaville radoille.
- Radan toteuttaminen sekä nopeiden henkilöjunien että tavarajunien käyttöön vaikuttaa mm. radan kallistuksiin ja edelleen geometriaan (suuremmat kaarresäteet) ja rakentamiskustannuksiin.
- Tavaraliikenteen potentiaaliset hyödyt ovat selvästi suurimmat vaihtoehdossa 3, arviolta noin 2,7 milj. euroa/v (13 % vaihtoehdon arvioiduista matkustajahyödyistä). Arvioon liittyy merkittävää epävarmuutta mm. transitoliikenteen kehityksen osalta.
- Vartenotettava vaihtoehto on, että uudet oikoradat suunnitellaan vain henkilöjunaliikenteelle, jolloin ne voidaan suunnitella nopean liikenteen lähtökohdista eikä yhteysraideinvestointeja satamaradoille tarvita.
- Tavarajunat kulkisivat tässä tapauksessa nykyisellä rataverkolla, jonka henkilöjunien määrä paikoin vähenisi.
- Uusi ratalinjaus parantaisi osaltaan rautatieliikenteen toimintavarmuutta, koska se mahdollistaisi vaihtoehtoisen kuljetusreitin häiriön sattuessa.



Tavarajunien kuljetusvirrat Suomen kaakkoisosassa 2018, 1000 tonnia/v (Väylävirasto)

Kustannustehokkuus



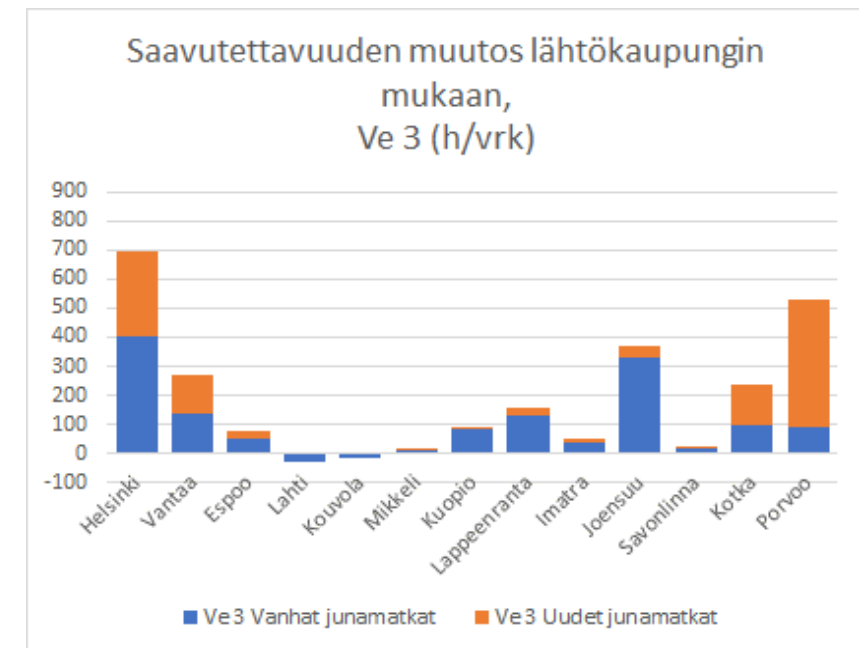
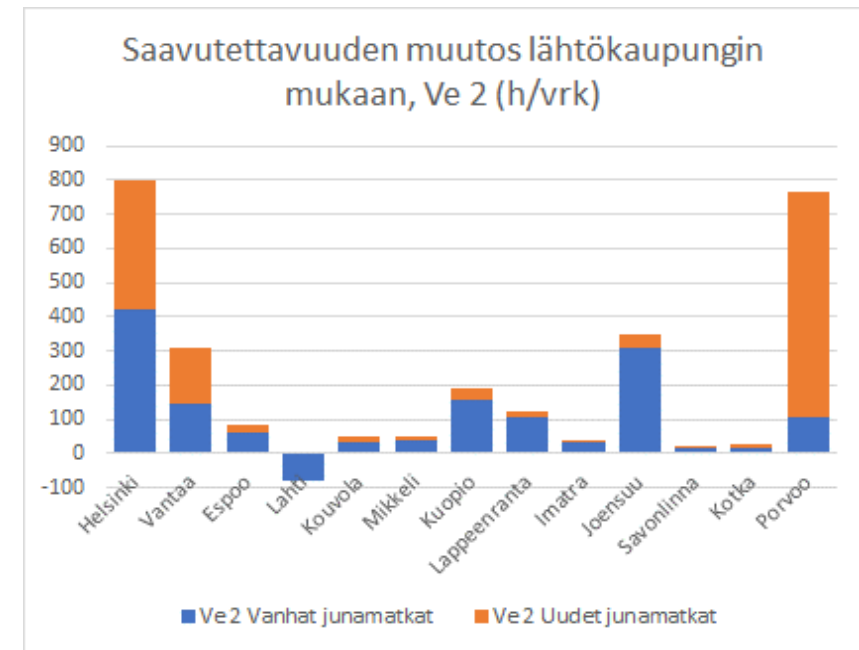
Väylävirasto
Trafikledsverket

- Nykyisen rataverkon parantamiseen perustuvilla vaihtoehdoilla 1a ja 1b on parhaat H/K-suhteet.
- Uusista ratakäytävistä Porvoon kautta Kouvolaan (ve 2) on H/K-suhteeltaan korkeampi kuin Porvoosta Kotkan kautta Luumäelle (ve 3). Ve 2:ssa
 - investointikustannukset ovat noin kolmanneksen pienemmät
 - myös Savonradan liikenne hyötyy uudesta radasta
 - liikennöinti keskittyy tehokkaammin samoille runkoyhteyksille.
- Jos vaihtoehdot 2 ja 3 eivät sisältäisi vaihtoehdon 1b toimenpiteitä, H/K-suhteet pienenisivät hieman ja olisivat ve 2:ssa 0,34 ja ve 3:ssa 0,17.
- Hyöty-kustannussuhteet eivät ole erityisen herkkiä uusien oikoratojen nopeustasoille, Pietarin liikenteen kehitykselle tai tavaraliikenteen potentiaalisten hyötyjen sisällyttämisestä laskelmaan.

	Ve 1a	Ve 1b	Ve 2	Ve 3
KUSTANNUKSET	154.8	412.8	2 295.7	3 528.8
Rakentamiskustannukset	147.0	392.0	2 105.0	3 179.0
Korko rakentamisajalta	7.8	20.8	190.7	349.8
HYÖDYT	101.5	198.2	843.3	717.2
Väylänpitäjän kustannukset	0.1	0.5	-36.4	-61.3
Kunnossapito ja käyttö	0.1	0.5	-36.4	-61.3
Henkilöliikenteen tuottajan ylijäämän muutos	54.7	3.7	223.1	105.0
Liikennöintikustannusten muutos	24.4	-92.4	17.8	-71.4
Lipputulojen muutos	30.3	96.1	205.3	176.4
Kuluttajan ylijäämän muutos	33.2	150.3	432.0	359.4
Pysyvien matkustajien aika- ja palvelutasohyödyt	33.0	147.9	320.0	265.9
Siirtyvien ja uusien matkustajien hyödyt	0.2	2.4	112.1	93.4
Onnettomuuskustannusten muutos	2.9	10.8	80.0	70.3
Liikenteen verot ja maksut	-2.5	-2.2	-42.9	-39.4
Jäännösarvo	13.1	34.9	187.5	283.2
HYÖTY-KUSTANNUSSUHDE	0.66	0.48	0.37	0.20

Laajemmat taloudelliset vaikutukset

- Vaikutukset yritysten tuottavuuteen ovat suurimmat vaihtoehdoissa 2 ja 3, jotka tuovat Porvoon ja Kotkan alueille uuden nopean junayhteyden pääkaupunkiseudun laajaan yritystarjontaan.
- Vaikutukset työvoiman liikkuvuuteen on arvioitu suurimmaksi Joensuussa. Vaikutus työn tarjontaan on suurin Porvoon ja pääkaupunkiseudun välisessä työssäkäynnissä vaihtoehdoissa 2 ja 3.
- Kiinteistömarkkinavaikutukset ovat suurimmat vaihtoehdoissa 2 ja 3 kohdistuen Helsingin ja Vantaan lisäksi Porvooseen, Joensuuhun, Porvooseen ja Kotkaan.
- Laajemmat taloudelliset vaikutukset ovat pääosin suorien liikenteellisten vaikutusten erilaisia ilmenemismuotoja. Niiden voidaan olettaa pääosin sisältyvän kannattavuuslaskelman matkasäästöihin.
- Kannattavuuslaskelmaan mahdollisesti sisältymättömien taloudellisten vaikutusten voidaan nykyisen tutkimustiedon valossa arvioida olevan enintään murto-osa kannattavuuslaskelmaan sisältyvistä hyödyistä.





Väylävirasto
Trafikledsverket

Päätelmät

Nykyisessä rataverkossa ja sen liikennöinnissä on kehittämispotentiaalia

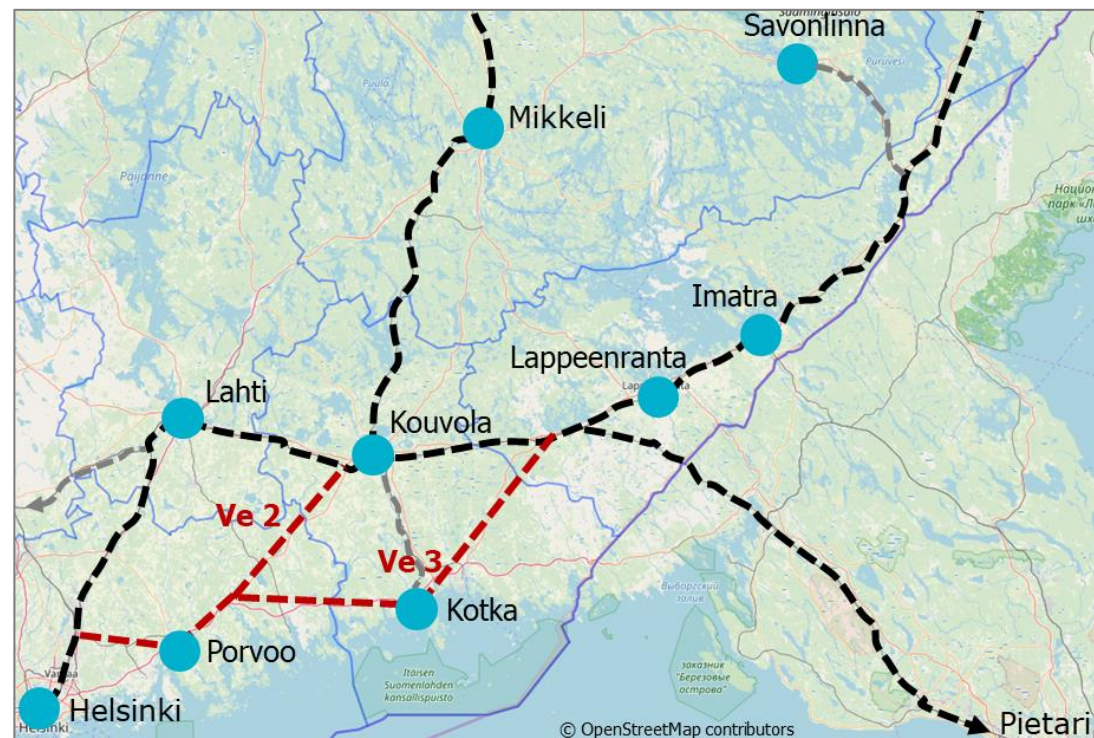


- Nykyistä rataverkkoa ja sen liikennöintiä voidaan kehittää vaiheittain jo lyhyelläkin aikajänteellä, eikä tämä edellytä Lentoradan rakentamista.
- Savon ja Karjalan nykyisten ratojen mahdolliset kehittämistoimet tehostavat myös arvioitujen uusien ratakäytävien vaikutuksia. Pietarin liikenteen osalta nopeuttamispotentiaalia on myös Luumäen ja Vainikkalan välisellä rataosalla.
- Henkilöjunien nopeutuminen ja vuoromäärien kasvu vaikuttaa aikataulurakenteisiin, mikä voi pääosin yksiraiteisilla rataosilla aiheuttaa haasteita junien kohtaamisissa ja tavaraliikenteessä.
- Nykyisen rataverkon ja erityisesti Savon ja Karjalan ratojen kehittäminen edellyttää tarkempaa suunnittelua ja liikennöinnin pitkän aikavälin kokonaiskuvan muodostamista.
- Koska rataverkon kehittämisratkaisut kytkeytyvät liikennöintiin ja edelleen tulevan kaluston ominaisuuksiin, tarvitaan suunnittelun lähtökohdaksi alustava määrittely tulevaisuuden nopean liikennöintikaluston ominaisuuksista.



Idän suunnan uuden ratakäytävän linjausta ja tarvetta voidaan arvioida toimintaympäristön muuttuessa

- Noin 20 vuoden aikajänteellä idän suunnan uudet ratakäytävät eivät näytä olevan yhteiskuntataloudellisesti kannattavia.
- Pidemmällä aikavälillä tilanne voi muuttua. Uusien ratakäytävien tarpeeseen vaikuttavat mm. henkilöautoilun ja matkalippujen hintojen muutokset, Pietarin liikenteen kehittyminen sekä tavaraliikenteessä tapahtuvat muutokset. Kannattavuuslukuihin vaikuttaa myös hankearvioinnin kehittyminen.
- Kotimaan henkilöliikenteen osalta Porvoo–Kouvola-ratakäytävän hyödyt ovat suuremmat ja investointi pienempi, mutta Porvoo–Kotka–Luumäki-ratakäytävä tukee pitkällä aikavälillä paremmin mahdollisuutta kehittää Helsinki–Pietari-yhteyttä Kotkan ja Viipurin välisellä uudella ratayhteydellä.
- Ennen uutta ratakäytävää tai sen vaihtoehtoja koskevaa päätöksentekoa on tarpeen seurata toimintaympäristön kehittymistä sekä arvioida kansainvälisten yhteyksien kehittämispotentiaalia myös Suomen rajojen ulkopuolella.
- Alueelliset toimijat toivovat selkeää päätöstä kehitettävästä ratalinjauksesta osana Liikenne 12 -suunnitelmaa. Päätöksen myötä keskustelu itäisistä radoista etenisi konkreettiseen suunnitteluun.

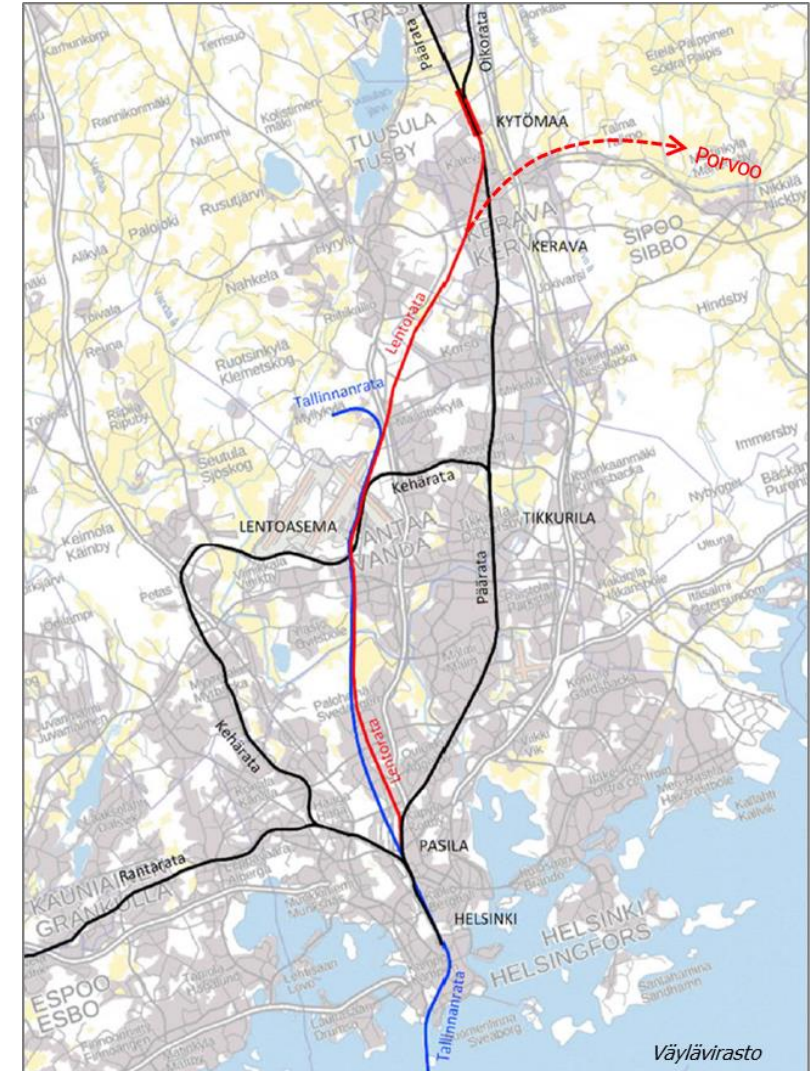


Idän suunnan uuden ratakäytävän tekniset lähtökohdat edellyttävät tarkentamista



Väylävirasto
Trafikledsverket

- Idän suunnan mahdollisen uuden ratakäytävän edellytyksenä on pidetty Lentorataa, jonka suunnitelmien päivittäminen ja tarkentaminen on tarpeen.
- Uuden ratakäytävän kaukojunaliikennettä on tarpeen täydentää Porvoon suunnan lähijunaliikenteellä kaukojunien matkustajakuormitusten tasaamiseksi.
- Porvoon suunnan lähijunaliikenteestä tulee laatia tarkemmat suunnitelmat, jotta lähiliikenteen toteuttamisedellytykset voidaan varmistaa:
 - potentiaaliset uudet asemanseudut
 - maankäytön kehittämisedellytykset
 - liityntäliikenteen mahdollisuudet
 - lähijunien liikennöinnin tekniset ja taloudelliset edellytykset.
- Tavaraliikenteen roolista idän suunnan uudessa ratakäytävässä tarvitaan päätökset ennen tarkempaa suunnittelua. Esimerkiksi radan geometria ja linjaus sekä yhdysraiteiden tarve riippuvat siitä, ohjataanko uudelle radalle tavaraliikennettä.



Lähivuosien jatkotoimenpidetarpeet

- 1. Savon ja Karjalan ratojen parantamisen jatkosuunnittelu.** Idän suunnan ratojen jatkosuunnittelusta ja kehittämisestä voidaan päättää osana joko Liikenne 12 suunnitelmaa tai sen toimeenpanoa.
- 2. Tulevaisuuden nopean junakaluston ominaisuuksien määrittäminen.** Koska rataverkon kehittämiskäytännöt kytkeytyvät liikennöintiin, tarvitaan suunnittelun lähtökohdaksi alustava määrittely tulevaisuuden liikennöintikaluston ominaisuuksista. Kaluston määrittely edellyttää eri toimijoiden yhteistyötä ja se kytkeytyy myös tavaraliikenteen roolin määrittelyyn uudessa ratakäytävässä.
- 3. Nykyisen rataverkon kehittämismahdollisuuksien tarkentaminen.** Savon ja Karjalan ratojen pääosin yksiraiteisilla rataosilla tarvitaan aikataulurakennetarkasteluja, joilla voidaan varmistaa nopeuttamistoimien ja liikennöinnin kehittämisen toteutettavuus junien kohtaamiset ja tavaraliikenne huomioiden. Osuuksilla Kerava-Imatra ja Luumäki-Vainikkala tulee selvittää mahdollisuudet nostaa nopeustasoa aina 250 km/h saakka.
- 4. Lentoradan suunnitelmien tarkentaminen.** Lentorataa on pidetty edellytyksenä idän suunnan uudelle ratayhteydelle ja nykyisissä suunnitelmissa idän suunnan ratayhteys kytkeytyy Lentorataan.
- 5. Porvoon suunnan lähijunaliikenteen toteuttamisedellytysten selvittäminen.** Porvoossa pysähtyvien kaukojunien matkustajakuormitusten tasaaminen edellyttää täydentävää lähiliikennettä Porvoon suunnalle. Mikäli uusien ratayhteyksien suunnittelua jatketaan, samalla tulee laatia Porvoon suunnan lähiliikenteestä alustavat suunnitelmat ja toteuttamisedellytysten arviointi.



Väylävirasto
Trafikledsverket

Verkkojulkaisu pdf (www.vayla.fi)

ISSN 2490-0745

ISBN 978-952-317-765-9